

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hideo ITOH, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: PHOTOCATALYTIC COLORED MEMBER AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☐ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

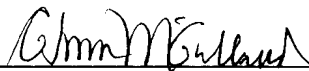
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-135405	May 9, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon

Registration No. 24,618

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124



22850



#2  
T. BELL  
5-9-01

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の誓類に記載されている事項は下記の出願誓類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-135405

出 願 人

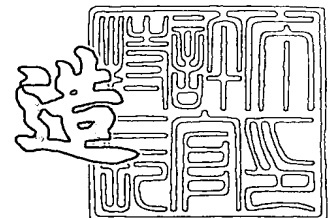
Applicant (s):

工業技術院長  
伊藤 日出男

2000年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3093015

【書類名】 特許願

【整理番号】 10744020

【提出日】 平成12年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B44D 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市梅園 1 丁目 1 番 4 工業技術院電子技術  
総合研究所内

【氏名】 伊藤 日出男

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町須屋 2 6 5 9 番地 2 号 熊本電波  
工業高等専門学校内

【氏名】 松田 豊稔

【特許出願人】

【代表出願人】

【識別番号】 000001144

【氏名又は名称】 工業技術院長 梶村 皓二

【特許出願人】

【住所又は居所】 茨城県つくば市梅園 1 丁目 1 番 4 工業技術院電子技術  
総合研究所内

【氏名又は名称】 伊藤 日出男

【指定代理人】

【識別番号】 220000356

【氏名又は名称】 工業技術院電子技術総合研究所長 児玉 皓雄

【電話番号】 0298-61-2175

【代理関係の特記事項】 特許出願人 工業技術院長の指定代理人

【その他】 国以外のすべての者の持分の割合 5 / 1 0 0

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光触媒発色部材とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成したことを特徴とする光触媒発色部材。

【請求項 2】 表面に開口を形成し、前記空隙層を前記開口に連通するように形成した請求項 1 記載の光触媒発色部材。

【請求項 3】 前記光触媒物質が二酸化チタンよりなる請求項 1 記載の光触媒発色部材。

【請求項 4】 前記支持物質薄膜層は融点 4 0 0 度以上の金属、半導体、または絶縁物からなる請求項 1 記載の光触媒発色部材。

【請求項 5】 前記開口部の形状が平行な溝状である請求項 2 記載の光触媒発色部材。

【請求項 6】 前記開口部が円形、楕円形、または多角形である請求項 2 記載の光触媒発色部材。

【請求項 7】 前記開口部の間隔が表面で均等に配置している請求項 2 記載の光触媒発色部材。

【請求項 8】 前記開口部の間隔が表面で不均等に配置している請求項 2 記載の光触媒発色部材。

【請求項 9】 中心部に形成した断面が円形、楕円形または多角形状をなす支持物質薄膜層により前記空隙層を保持する前記光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層した積層体を、基板の一部または全面に設けた請求項 2 記載の光触媒発色部材。

【請求項 1 0】 光触媒薄膜層の各層の面積が等しい請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材。

【請求項 1 1】 光触媒薄膜層の各層の面積が表面から内部に向けて大きい請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材。

【請求項 1 2】 光触媒薄膜層の各層の面積が表面から内部に向けて小さい

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材。

【請求項 1 3】 光触媒物質薄膜層としてアナターゼ構造の酸化チタン膜を用いることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材。

【請求項 1 4】 光触媒物質薄膜層としてアモルファス構造の酸化チタン膜を用いることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材。

【請求項 1 5】 光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、アルゴンイオン等による物理的ドライエッチングにより複層の多層膜にわたって貫通する複数の開口を形成し、次にウェットエッチングにより余剰の支持物質を除去することにより光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成したことを特徴とする光触媒発色部材の製造方法。

【請求項 1 6】 光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、ドライエッチングを行う原料ガスとして、物理的エッチングを実現するガスにアルゴンガスまたは酸素ガスを、化学的エッチングを実現するガスに塩素ガスまたは塩酸ガスを同時に用いて、ウェットエッチングの行程を行うことなしに光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成したことを特徴とする光触媒発色部材の製造方法。

【請求項 1 7】 酸化チタンよりなる光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、表面の酸化チタン膜をウェットエッチングまたはドライエッチングにより腐食することによって等価的表面積を増大させたことを特徴とする請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の光触媒発色部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光の干渉と回折により所望の光学反射・透過特性を得ることで視覚的な着色効果を持たせると共に、水分と紫外線の照射により素材表面に吸着した有機物の分解作用である光触媒効果を有する光触媒発色部材とその製造方法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

二酸化チタン等のいわゆる光触媒材料は紫外線の照射により有機物の分解、あるいは水の電気分解などの作用を示すことが知られ、この性質を応用した各種の商品が開発されている。中でも、光触媒作用を利用する外装は、外界で付着する汚染物質や藻等を光分解して雨水で自然に洗い流すことができるため、外壁の洗浄コストを低減することができる。また内装材としても、室内の人体にとって有害なガスや付着物質を分解することも知られている。このように光触媒材料が内外装材（以下部材と表記する）として普及するためには、部材を所望の発色に着色する技術の確立が必要である。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

光触媒作用を持ちつつ所望の発色の外装を得るためには、いくつかの手法が考案されている。例えばある色の塗料中に光触媒材料粉末を分散させ塗装する、という方法がある。この方法は塗料中に分散された光触媒物質が表面に露出した部分のみで光分解効果が発生するため、汚染物質との接触面積は光触媒粉末一層分の表面積以上にはなりえず、高い光分解効果が期待できないという問題がある（問題点1）。

## 【 0 0 0 4 】

更に、光触媒による光分解効果は汚染物質のみならず塗料自身にも及ぶ。光触媒物質と塗料を構成する物質の接触部が光分解されるために発色が劣化するだけでなく光触媒物質が脱落するために、長期間にわたる塗膜の発色と光分解性能の維持ができなかった（問題点2）。この現象は塗料ではチョーキングとしてよく知られた現象である。

## 【 0 0 0 5 】

この光分解効果は、光触媒材料の直接接触がなければ発生しないことから、二酸化珪素等の光触媒作用の影響を受けない無機物質や顔料と共に光触媒材料を混合して成形したり、光触媒材料粉末を光触媒作用を受けない材料で一部を被覆してから塗料等の中に分散するなどの技術も提案されている。しかしながらこの技

術では更に光触媒物質と除去すべき汚染物質との接触面積を減少させてしまうことになるため、光分解性能は更に低下することとなり、（問題点1）はむしろ悪化することになる。

## 【 0 0 0 6 】

粉末状の光触媒材料を樹脂シート等の担持素材の上に付着させる方法もある。この方式で発色を得るには、樹脂シートに着色することになるため、発色に限界があり、光触媒効果による、担持素材の分解劣化が発生する。テフロン系の比較的耐久性の高い担持素材も開発されているが、耐熱温度はテフロンの分解温度が 3 0 0 度程度であるため、高くはない（問題点3）。

## 【 0 0 0 7 】

色素や顔料を使用しないで発色を得る方法には、光の干渉や回折を利用する方法も考えられる。例えば、金属チタン板の表面を陽極酸化によってサブミクロンの酸化チタン薄膜を形成し、チタン板と酸化チタン表面との光干渉効果により発色を得る方法がある。この方法は、半永久的な発色を得ることができるが、

（1）金属チタン板に電流を流して酸化するため、透明ガラス基板など多様な基板には対応できないこと（問題点4）、

（2）基板に高い平滑度を有するチタン金属表面が必要であること、

（3）陽極酸化により形成される酸化チタンの構造はアモルファスといわれ、光触媒効果が高いとされるアナターゼ構造ではないため、大きな光触媒効果が期待できない等の問題がある（問題点4）。

## 【 0 0 0 8 】

更に、（4）可視領域での発色を得るためには酸化チタンはサブミクロンの膜厚が必要であり、所望の発色を均一に得るには更にその 1 0 分の 1 以下の精密な膜厚制御が必要であること等の様々な問題点があった（問題点5）。

## 【 0 0 0 9 】

また、他の色素や顔料を用いない発色手法として、回折格子の応用が考えられる。回折格子は基板上に一定の周期的な構造を作りつけた光学部品で、その周期に応じて特定の波長の光をある角度に反射する性質を有することが知られている。しかしながら、通常の回折格子では反射する光の波長域が広く、且つ反射され



る光波長が角度依存性を有しているため、回折格子を見る角度により発色が例えば赤から紫へ虹色のように変化してしまい、広い角度にわたって所望の発色を得ることは不可能であった（問題点6）。

【0010】

また、回折格子は $\mu\text{m}$ オーダーの微細構造を有するため、表面への塵埃、汚染物質の付着によりその性能が低下する。このため、表面を透明な物質で覆うなどの工夫をしなければ、回折格子は特殊な清浄な環境下でしか使用できなかった（問題点7）。

【0011】

したがって本発明は、従来の材料よりも高い光触媒作用を持ちつつ、所望の鮮やかな発色を長期間にわたり得ることができる光触媒発色部材とその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本願の請求項1に係る発明は、上記課題を解決するため、触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成したことを特徴とする光触媒発色部材としたものである。

【0013】

また、請求項2に係る発明は、表面に開口を形成し、前記空隙層を前記開口に連通するように形成した請求項1記載の光触媒発色部材としたものである。

【0014】

また、請求項3に係る発明は、前記光触媒物質が二酸化チタンよりなる請求項1記載の光触媒発色部材としたものである。

【0015】

また、請求項4に係る発明は、前記支持物質薄膜層は融点400度以上の金属、半導体、または絶縁物からなる請求項1記載の光触媒発色部材としたものである。

【0016】

また、請求項5に係る発明は、前記開口部の形状が平行な溝状である請求項2

記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 6 に係る発明は、前記開口部が円形、楕円形、または多角形である請求項 2 記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 7 に係る発明は、前記開口部の間隔が表面で均等に配置している請求項 2 記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 8 に係る発明は、前記開口部の間隔が表面で不均等に配置している請求項 2 記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 9 に係る発明は、中心部に形成した断面が円形、楕円形または多角形状をなす支持物質薄膜層により前記空隙層を保持する前記光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層した積層体を、基板の一部または全面に設けた請求項 2 記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 1 0 に係る発明は、光触媒薄膜層の各層の面積が等しい請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 1 1 に係る発明は、光触媒薄膜層の各層の面積が表面から内部に向けて大きい請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 1 2 に係る発明は、光触媒薄膜層の各層の面積が表面から内部に向けて小さい請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 3 に係る発明は、光触媒物質薄膜層としてアナターゼ構造の酸化チタン膜を用いることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか一つに

記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 1 4 に係る発明は、光触媒物質薄膜層としてアモルファス構造の酸化チタン膜を用いることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか一つに記載の光触媒発色部材としたものである。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 1 5 に係る発明は、光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、アルゴンイオン等による物理的ドライエッチングにより複層の多層膜にわたって貫通する複数の開口を形成し、次にウェットエッチングにより余剰の支持物質を除去することにより光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成したことを特徴とする光触媒発色部材の製造方法としたものである。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 1 6 に係る発明は、光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、ドライエッチングを行う原料ガスとして、物理的エッチングを実現するガスにアルゴンガスまたは酸素ガスを、化学的エッチングを実現するガスに塩素ガスまたは塩酸ガスを同時に用いて、ウェットエッチングの行程を行うことなしに光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成したことを特徴とする光触媒発色部材の製造方法としたものである。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 1 7 に係る発明は、酸化チタンよりなる光触媒物質薄膜層と支持物質薄膜層を積層し、表面の酸化チタン膜をウェットエッチングまたはドライエッチングにより腐食することによって等価的表面積を増大させたことを特徴とする請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の光触媒発色部材の製造方法としたものである。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の態様を図面に沿って説明する。図 1 は本発明の光触媒発色部材の一例を示す斜視図であり、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 等からなる図示実施例では平面視で細長い長方形の光触媒物質薄膜層 1 の裏面中央に、二酸化珪素 ( $\text{Si}$

・  $\text{O}_2$ ) 等からなる支持物質薄膜層 2 が形成され、このような組み合わせの層を図示実施例では 8 層重ね合わせて 1 列の光触媒発色体 3 を構成し、これを複数列等間隔に基板 4 上に配列することにより、全体として光触媒発色部材 5 としている。前記支持物質薄膜層 2 は種々の物質を用いることができるが、融点が 400 度以上の金属、あるいは半導体であることが好ましい。

#### 【0030】

上記光触媒薄膜層 1 の厚さは、発色させる所望の光の中心波長  $\lambda$  の  $1/4$  の光学膜厚をなすように設定し、支持物質薄膜層 2 の膜圧は空隙部を含めた等価屈折率において  $\lambda/4$  の光学膜厚になるように設定される。また、各列の配列周期は、最適な発色特性を示すように中心波長程度の周期に設定する。なお、上記のように光触媒薄膜層 1 の厚さ、及び支持物質薄膜層 2 の厚さは上記のように単にその層の厚さではなく、光の干渉・回折の機能を考慮した光学的厚さが  $\lambda/4$  となる必要があるが、以下説明の便宜のため、単に「 $\lambda/4$  に設定する」等と述べる。

#### 【0031】

二酸化チタン層はアナターゼ構造またはアモルファス構造のものを使用する。特にアナターゼ構造の二酸化チタンは、光触媒効果により二酸化チタン層表面に吸着した汚染物質を、紫外線と水の存在下で分解する効果が強いので好ましい。

#### 【0032】

上記のような構造の光触媒発色部材 5 の製造に際しては、例えば図 2 に示す製法により行うことができる。即ち、最初 (a) に示すように、珪素 (Si) 基板 4 上に二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) をスパッタリングにより、前記のように所望の発色光の  $\lambda/4$  の厚さの層となるように形成する。その上に同様に二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) をスパッタリングにより前記所望の発色光の  $\lambda/4$  の厚さだけスパッタリングにより形成する。

#### 【0033】

このような支持物質薄膜層 2 としての二酸化珪素と、光触媒物質薄膜層 1 としての二酸化チタンの積層構造を、同様の手法を繰り返すことにより多層構造化する。図示実施例では、これを 4 層積層した例を示しているが、この数は任意に設

定することができる。更にその上にチタン層 7 をスパッタリングにより形成し、その上に電子ビームレジストとしての PMMA (アクリル樹脂) 8 を塗布する。

【 0 0 3 4 】

その後同図 (b) に示すように、最上層の PMMA を所望の発色光の波長周期でパターンニングを行い、SF<sub>6</sub> でチタン層 7 をドライエッチングする。このとき用いられるドライエッチング装置としては平行平板型反応性イオンエッチング装置を用いることができる。このとき用いるエッチングガスとしては SF<sub>6</sub>、CHF<sub>3</sub> あるいはそれらに O<sub>2</sub> を添加したものを、そのエッチングガス流量は総流量を 40 s c c m に、エッチング時の圧力は 4 . 5 P に固定し、印加高周波電力は 1 0 0 W とすることにより実施することができた。このようなドライエッチングによって図 3 (c) に示すような構造体を得られる。

【 0 0 3 5 】

その後、BHF を用いて二酸化珪素膜をウエットエッチングし、図 3 (d) に示すように光触媒物質薄膜層 1 の裏面側に空隙層 1 0 を形成する。この空隙層 1 0 の厚さは支持物質層としての二酸化珪素膜の厚さであるので  $\lambda / 4$  の厚さとなっている。

【 0 0 3 6 】

なお、上記のような製法その他、上記ドライエッチングを行う原料ガスとして、物理的エッチングを実現するガスにアルゴンガスまたは酸素ガスを、化学的エッチングを実現するガスに塩素ガスまたは塩酸ガスを同時に用い、ウエットエッチングの行程を行うことなしに支持物質薄膜層を光触媒物質薄膜層より面積を小さく形成し、光触媒物質薄膜層の裏面側に外部に通じる空隙層を形成することも可能である。

【 0 0 3 7 】

上記実施例においては、光触媒物質薄膜層とこれを支持する支持物質薄膜層の積層構造体を長い列状に形成し、これを等間隔で複数列配置した例を示したが、例えば図 3 に示すように、光触媒物質薄膜層とこれを支持する支持物質薄膜層の積層構造体のユニットを等間隔で一列に並べ、これを前記と同様に等間隔で複数列配置するように構成しても良い。上記のように構成することにより、X-Y 平

面のいずれの方向から見たときにも、平行な複数の溝、あるいは直行する複数の溝が形成された状態となる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、上記各実施例では、支持物質薄膜層を介して複数積層された光触媒物質薄膜層を、全てその面積が等しくなるように設定しているが、例えば図4に示すように、(a)のように表面から内部に向けて小野面積が小さくなるように形成することもでき、また、逆に(c)に示すように、表面から内部に向けて大きくなるように形成することもできる。なお(b)は比較のために前記図1(b)のものを示したものである。なお、このような積層体は基板に対してその全面に設けることもできるが、1個だけ配置することも可能である。

#### 【 0 0 3 9 】

更に、上記実施例においては、その表面から見たときには、いずれも複数の溝が形成された例を示したが、例えば図5に示すように、表面から見たとき楕円形をなす開口11を均等に形成することもできる。この開口11は上記のような楕円形に限らず、例えば円形、多角形等種々の形状のものを選定することができる。また、上記のような開口を均等に形成することなく、不均等に配置してもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 【発明の効果】

本発明による光触媒発色部材は上記のような構成をなし、また上記のように製造されるものであり、高い光触媒効果を得るためには被分解物質との接触する面積を大きくすることが必要であり、このためには光触媒材料と汚染物質との接触面積を増大させる必要があるという前記従来の問題点1については、本発明において上記のように、表面に溝あるいは開口部を備え、光触媒物質薄膜層の下面も外部に連通する状態に形成しているので、その表面積は極めて大きなものとしてことができ、上記の問題点1を解決することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

即ち、本発明においては、光触媒物質を原材料中に分散させるのではなく、光触媒材料のみから構成し、しかも光触媒材料を薄膜化し、空隙層で分離された薄

膜積層構造とし、表面から内部の光触媒薄膜層にも汚染物質が接触できるよう、微細な溝を有する光触媒材料多層膜構造としている。更にこのような構造とすることにより、光触媒材料であるに酸化チタンの純粋な材料は無色透明であり、粉末では白色を呈するが、この構造による光の回折効果により、より干渉色による発色が得られるという付加的な効果も生じる。

【 0 0 4 2 】

一方、光触媒材料薄膜層に一定の間隔を与えるスペーサとして  $\text{SiO}_2$  等の透明な無機物質を使用することにより、従来の問題点 2 の光触媒材料による部材自身の劣化も避けることができる。また、光触媒材料、二酸化珪素ともテフロン系の分解温度である 300 度以上でも安定な物質であり、広範囲の用途に長期間安定して使用することができる。

【 0 0 4 3 】

更に、本発明の上記構造によれば、微細な多層薄膜構造と溝構造を作ることによって、付加的に美しい発色を得ることができる。これは構造的発色と呼ばれているもので、本発明者らが初めて理論的な解明を行った構造である。それにより光触媒材料を樹脂シート等の担持素材上に被付着させたものにおける樹脂シートへの着色の必要性がなくなり、所望の色を長期間維持させることができ、従来の問題点 3 を解決することができる。

【 0 0 4 4 】

また、金属チタン板の表面を陽極酸化によってサブミクロンの酸化チタン薄膜を形成し、チタン板と酸化チタン表面との光干渉効果により発色させる方式のように素材自体に電流を流す必要が無く、安価なガラス板を含め、鉄板等の多数の種類材料を使用することができるほか、チタン金属表面を高い平滑度とする必要が無く、光触媒効果の大きいアナターゼ構造の酸化チタンを用いることができることにより、前記従来の問題点 4 を解決することができる。また、酸化チタンをサブミクロンの膜厚とし、更にその 10 分の 1 以下の精密な膜厚制御を行う必要がなくなり、前記問題点 5 を解決することができる。

【 0 0 4 5 】

更に、本発明は上記のように、単純な回折格子ではなく、光誘電体多層膜によ

る回折構造をとるため、発色の角度依存性を低減することが可能であり、広い角度範囲にわたって所望の発色を得ることが可能になり、従来の問題点 6 を解決することができる。

【 0 0 4 6 】

また、この構造的発色構造が光触媒効果を有することは、微細なこの構造に付着した汚染物質をその光触媒効果により除去できることも意味している。それにより前記従来の問題点 7 を解決できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による光触媒発色部材の一実施例を示す斜視図であり、（a）はその全体を示し、（b）はその一部拡大図である。

【図 2】

本発明による光触媒発色部材の製造方法を用いて光触媒発色部材を製造する過程を（a）～（d）に順に示した製造過程説明図である。

【図 3】

本発明の光触媒発色部材の他の実施例を示す斜視図である。

【図 4】

同、更に他の例を示す斜視図である。

【図 5】

同、更に他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 光触媒物質薄膜層
- 2 支持物質薄膜層
- 3 光触媒発色体
- 4 基板
- 5 光触媒発色部材
- 7 チタン層
- 8 PMMA 層
- 10 空隙層

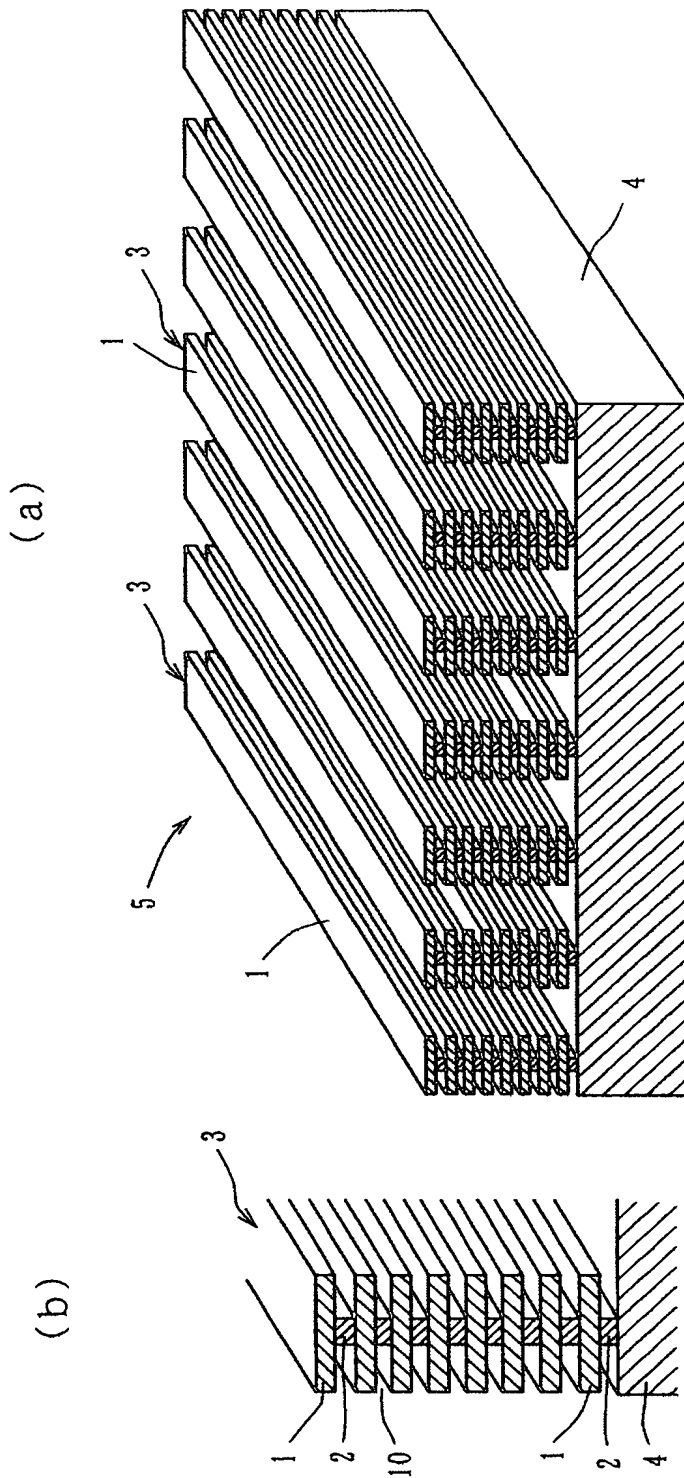


特 2 0 0 0 - 1 3 5 4 0 5

1 1 開口部

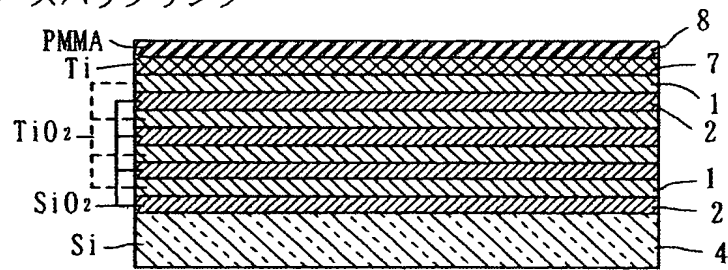
【書類名】 図面

【図 1】

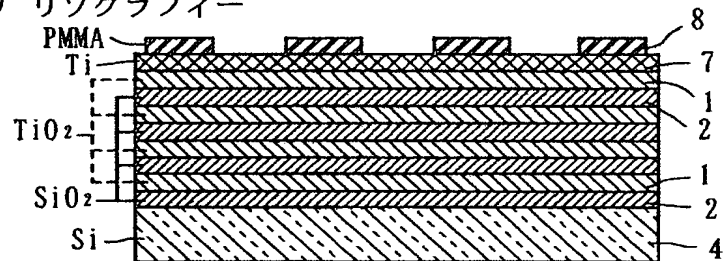


【図 2】

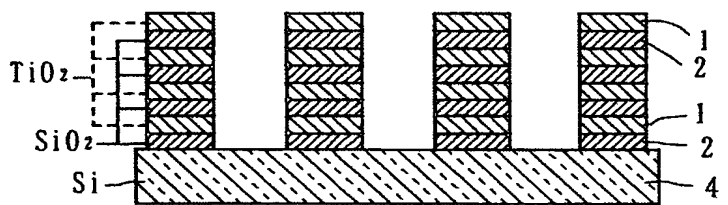
(a) スパッタリング



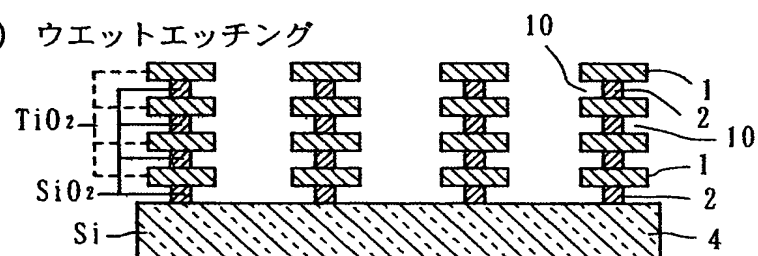
(b) リソグラフィ



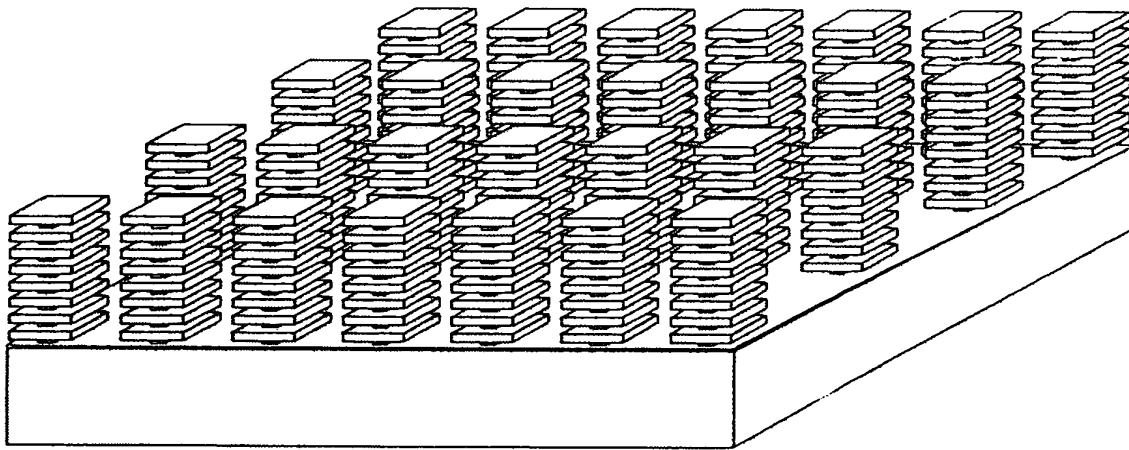
(c) ドライエッチング



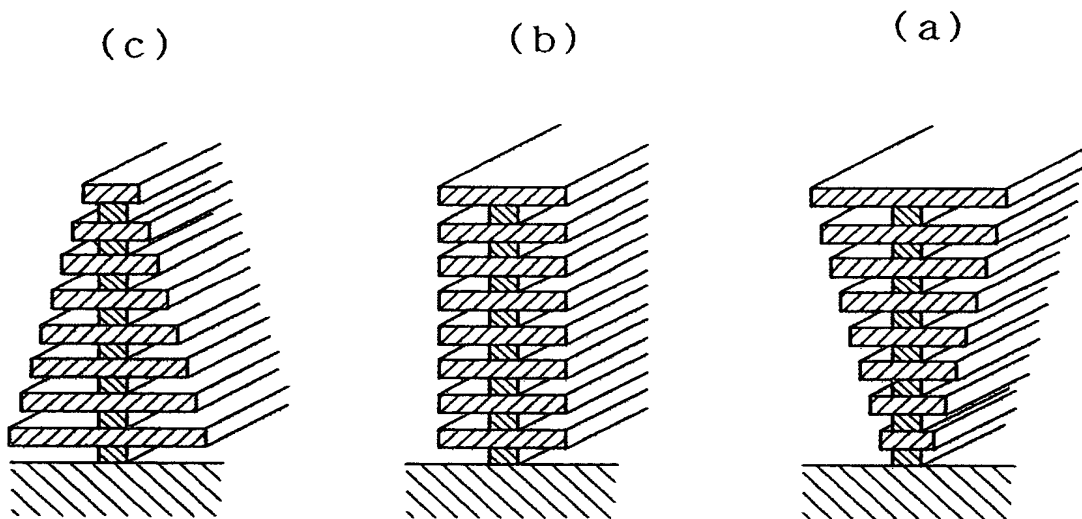
(d) ウェットエッチング



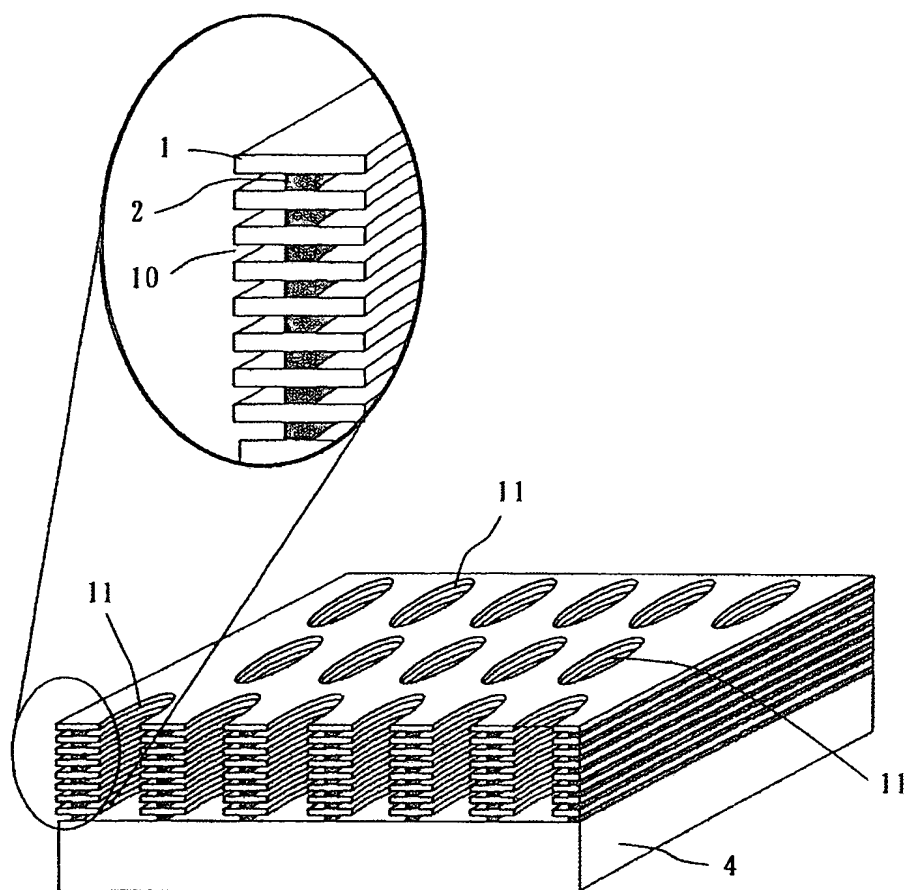
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来、光触媒作用をもちつつ所望の色に発色させる際、塗料中に光触媒物質を混合するものでは、光触媒物質が表面に露出する部分が少なく、光触媒作用で塗料が変色、変質する。また、粉末状の光触媒材料を着色樹脂シートに付着する方法では、発色に限界があり、耐久性も悪い。金属チタン板の表面処理により光干渉効果で発色させると、素材が特定され、製造も困難である。回折格子を用いると、所定の方角しか発色せず、表面汚染で性能が低下する。

【解決手段】 珪素等の基板 4 上に二酸化珪素等の支持物質薄膜層 2 と、大面積の二酸化チタン等の光触媒物質薄膜層 1 を図中 8 組積層し図中 1 列の光触媒発色体 3 を形成する。これを複数列配置して全体として大表面積の光触媒発色部材 5 を形成する。前記層 1 と層 2 は共に発色光の  $\lambda/4$  に設定し、それにより空隙 10 は  $\lambda/4$  となり、光干渉により発色し、有機物を光触媒で分解する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-135405
受付番号	50000568389
書類名	特許願
担当官	鈴木 ふさゑ 1608
作成日	平成 12 年 6 月 20 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000001144
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関 1 丁目 3 番 1 号
【氏名又は名称】	工業技術院長

【特許出願人】

【識別番号】	500207969
【住所又は居所】	茨城県つくば市梅園 1 丁目 1 番 4 工業技術院電 子技術総合研究所内

【氏名又は名称】	伊藤 日出男
----------	--------

【指定代理人】

申請人

【識別番号】	220000356
【住所又は居所】	茨城県つくば市梅園 1 丁目 1 番 4
【氏名又は名称】	工業技術院電子技術総合研究所長

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 1 4 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区霞が関 1 丁目 3 番 1 号
氏 名	工業技術院長



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 5 0 0 2 0 7 9 6 9 ]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 5 月 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 茨城県つくば市梅園1丁目1番4 工業技術院電子技術総合研  
究所内

氏 名 伊藤 日出男